JUDUL :

MODEL PEMBELAJARAN TRANSFORMASI GEOMETRI BERBASIS ETNOMATEMATIKA SEBAGAI UPAYA MENYONGSONG KECAKAPAN ABAD KE-21 BAGI SISWA KELAS IX SMP

KARYA ILMIAH YANG DIAJUKAN UNTUK MENGIKUTI PEMILIHAN MAHASISWA BERPRESTASI TINGKAT NASIONAL

OLEH

FAJAR MEIRANI

NIM. 16301241014

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

2019

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Karya Tulis	:	Model Pembelajaran Transformasi Geometri Berbasis Etnomatematika sebagai Upaya Menyongsong Kecakapan Abad ke-21 Bagi Siswa Kelas IX SMP
Bidang Karya Tulis	:	Pendidikan
Nama	:	Fajar Meirani
NIM	:	16301241014
Program Studi	:	Pendidikan Matematika
Fakultas	:	Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas/Institut	:	Universitas Negeri Yogyakarta
Dosen Pembimbing	:	Dr. Pujianto, S.Pd., M.Pd.
NIP	:	19770323 200212 1 002

Yogyakarta, 16 April 2019

Dosen Pembimbing,	Mahasiswa,
(Dr. Pujianto, S.Pd., M.Pd.)	(Fajar Meirani)
NIP. 19770323 200212 1 002	NIM. 16301241014

Wakil Rektor III Bidang Kemahasiswaan
Universitas Negeri Yogyakarta,

(Prof. Dr. Sumaryanto, M.Kes)
NIP. 19650301 199001 1 001

SURAT PERNYATAAN

Saya bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Fajar Meirani
Tempat/ Tanggal Lahir	: Banyumas, 18 Mei 1998
Program Studi	: Pendidikan Matematika
Fakultas	: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Perguruan Tinggi	: Universitas Negeri Yogyakarta
Judul Karya Tulis	: Model Pembelajaran Transformasi Geometri Berbasis Etnomatematika sebagai Upaya Menyongsong Kecakapan Abad ke-21 Bagi Siswa Kelas IX SMP

Dengan ini menyatakan bahwa Karya Tulis yang saya sampaikan pada kegiatanPilmapres ini adalah benar karya saya sendiri tanpa tindakan plagiarisme dan belumpernah diikutsertakan dalam lomba karya tulis.

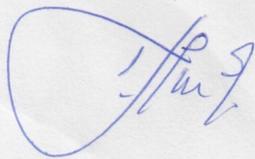
Apabila di kemudian hari ternyata pernyataan saya tersebut tidak benar, saya bersedia menerima sanksi dalam bentuk pembatalan predikat Mahasiswa Berprestasi.

Yogyakarta, 16 April 2019

Dosen Pendamping

(Dr. Pujianto, S.Pd., M.Pd.)
NIP. 19770323 200212 1 002

Yang menyatakan,

METERAI TEMPEL
TGL. 20
B0030AFF469226128
6000
ENAM RIBU RUPIAH

(Fajar Meirani)
NIM. 16301241014

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan nikmat dan karunia-Nya. Atas kehendak dan bimbingan-Nya kami dapat menyelesaikan karya tulis ini.

Karya tulis ini telah kami susun dengan kemampuan terbaik kami disertai dengan bantuan dari berbagai pihak yang dengan tulus membantu kami. Untuk itu, kami ingin menyampaikan banyak terimakasih kepada pihak-pihak yang baik secara langsung maupun tidak langsung ikut terlibat dalam penyusunan karya tulis ini. Kepada orangtua yang senantiasa mendoakan kami, serta kepada dosen pandamping yang memberi kami arahan dan masukan dalam penyusunan karya tulis ini dari awal hingga akhir.

Kami menyadari bahwa karya kami ini belumlah sempurna, masih terdapat banyak kekurangan disana sini yang masih harus kami perbaiki. Dan oleh sebab itu, kami membutuhkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi perbaikan karya tulis ini.

Akhir kata, kami berharap semoga apa yang kami sampaikan dalam karya tulis ini dapat berguna dan sedikitnya memberikan sumbangsih terhadap kemajuan pendidikan di Indonesia.

Yogyakarta, 12 April 2019

Penyusun

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dunia internasional saat ini tengah memasuki era SDGs *(Sustainable Development Goals)* yang disahkan pada tanggal 25-27 September 2015 melalui sidang umum Majelis Umum PBB dan dihadiri oleh 193 perwakilan negara anggota di New York, Amerika Serikat. Program SDGs memiliki prinsip *No One Left Behind* dengan tujuan pembangunan inklusif dan berkelanjutan bagi negara-negara berkembang agar tidak tertinggal dari negara maju.

Indonesia menjadi salah satu negara yang mendukung program pembangunan SDGs. Hal ini ditunjukkan oleh adanya Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 59 Tahun 2017 tentang Pelaksanaan Pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan oleh Presiden Joko Widodo pada tahun 2017. SDGs memuat 17 tujuan pembangunan berkelanjutan yang berdasarkan HAM (Hak Asasi Manusis) untuk mendorong pembangunan dibidang ekonomi, sosial, dan lingkungan hidup. Salah satu tujuan SDGs adalah menjamin pendidikan yang inklusif dan setara secara kualitas dan mendukung kesempatan belajar seumur hidup bagi semua.

Menurut UCLG *(United Cities and Local Governments),* ada 7 indikator tercapainya SDGs dalam bidang pendidikan. Salah satunya adalah memastikan bahwa semua pelajar mendapatkan pengetahuan dan kemampuan yang dibutuhkan untuk mendukung pembangunan berkelanjutan, hak asasi manusia, kesetaraan gender, memntingkan budaya perdamaian dan antikekerasan, kependudukan global, serta apresiasi terhadap keragaman budaya dan kontribusi budaya. UCLG dalam hal ini menyoroti pelaksanaan pendidikan yang berbasis budaya dan peningkatan pengetahuan serta kemampuan siswa.

Koentjaraningrat (1996) menyatakan bahwa kebudayaan dapat dipahami sebagai suatu system ide/gagasan yang dimiliki suatu masyarakat lewat proses belajar dan dijadikan acuan tingkah laku dalam kehidupan social masyarakat tersebut. Menurut Ki Hajar Dewantara dalam Herutomo (2015), kebudayaan tidak dapat dipisahkan dari pendidikan. Dapat dipahami bahwa pelaksanaan pendidikan yang terencana erat hubungannya dengan kebudayaan dalam rangka

mengembangkan potensi peserta didik. Melalui pendidikan, peserta didik diharapkan memiliki nilai, moral, sistem berpikir, dan keyakinan yang diwariskan oleh masyarakatnya agar dapat dikembangkan sesuai dengan ranahnya dimasa mendatang.

Dalam pembelajaran matematika, dikenal istilah pendekatan etnomatematika. Marsigit (2016) mengatakan bahwa etnomatematika adalah suatu ilmu yang digunakan untuk memahami bagaimana matematika diadaptasi dari sebuah budaya dan berfungsi untuk mengekspresikan hubungan antara budaya dan matematika. Pendekatan etnomatematika mengupayakan pembelajaran berbasis budaya yang tumbuh dan berkembang di sekitar lingkungan peserta didik dan sesuai dengan kebudayaan setempat.

Transformasi geometri merupakan salah satu materi matematika formal yang diajarkan di sekolah dengan tingkat penguasaan siswa yag masih rendah. Hal ini dikarenakan pembelajaran transformasi geometri masih dipandang abstrak oleh siswa. Dibutuhkan inovasi model pembelajaran yang tepat dalam mengajarkan materi transformasi geometri. Pembelajaran bias dilakukan dengan terlebih dahulu menggali pengetahuan matematika informal peserta didik yang telah diperoleh di sekitar tempat tinggalnya. Hal-hal yang konkret dan berhubungan dengan budaya dapat dijadikan sumber belajar yang menarik sehingga peserta didik tidak lagi memandang transformasi geometri sebagai hal abstrak.

Pembelajaran transformasi geometri berbasis etnomatematika tidak hanya memudahkan siswa mempelajari materi yang abstrak, tetapi juga dapat menyongsong kecakapan abad 21 dimiliki siswa. Hal ini dikarenakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dipusatakan pada kemampuan komunikasi, kolaborasi, kreativitas, serta kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Oleh karena itu, penulis memiliki gagasan untuk mengembangkan model pembelajaran transformasi geometri berbasis etnomatematika sebagai upaya menyongsong kecakapan abad ke-21 bagi siswa kelas IX SMP (Sekolah Menengah Pertama). Perangkat pembelajaran yang dikembangkan berupa RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) dan LKS (Lembar Kerja Peserta Didik) dengan Candi Borobudur sebagai objek kajian etnomatematika yang digunakan. Selain itu, siswa juga akan diminta membuat proyek desain batik menggunakan

materi transformasi geometri yang telah diajarkan, sehingga dapat melatih kreativitas siswa dalam menyongsong kevakapan abad ke-21.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat diambil adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana konsep pembelajaran Transformasi Geometri berbasis etnomatematika dalam menyongsong kecakapan abad ke-21 ?
2. Bagaimana pengembangan perangkat pembelajaran Transformasi Geometri berbasis etnomatematika dalam menyongsong kecakapan abad ke-21?
3. Bagaimana kelebihan model pembelajaran Transformasi Geometri berbasis etnomatematika dibandingkan dengan model pembelajaran yang lain?

C. Tujuan

Dari rumusan masalah, dapat diambil tujuan penelitian sebagai berikut.

1. Mengetahui konsep pembelajaran Transformasi Geometri berbasis etnomatematika dalam menyongsong kecakapan abad ke-21
2. Mengetahui pengembangan perangkat pembelajaran Transformasi Geometri berbasis etnomatematika dalam menyongsong kecakapan abad ke-21
3. Mengetahui kelebihan model pembelajaran Transformasi Geometri berbasis etnomatematika dibandingkan dengan model pembelajaran yang lain.

D. Manfaat

1. *Bagi siswa*
   a. Mengembangkan kecakapan abad ke-21 peserta didik.
   b. Meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi Transformasi Geometri.
   c. Meningkatkan ketertarikan siswa terhadap pelajaran matematika.
   d. Meningkatkan pengetahuan siswa mengenai kebudayaan di sekitar tempat tinggalnya.
2. *Bagi guru*
   a. Menjadi alternatif model pembelajaran dalam membelajarkan Transformasi Geometri.
   b. Menjadi salah satu strategi bagi guru untuk menciptakan pembelajaran matematika yang menarik dan bermakna bagi siswa.

BAB II
KAJIAN PUSTAKA

A. Etnomatematika

Shirley (Agus Hartoyo, 2012), berpandangan bahwa etnomatematika adalah matematika yang tumbuh dan berkembang dalam masyarakat dan sesuai dengan kebudayaan setempat, dapat digunakan sebagai pusat proses pembelajaran dan metode pengajaran. D'Ambrosio (1991) mengemukakan bahwa istilah etno menggambarkan semua hal yang membentuk identitas budaya suatu kelompok, yaitu bahasa, kode, nilai-nilai, jargon, keyakinan, makanan dan pakaian, kebiasaan, dan sifat-sifat fisik. Menurut Wahyuni (2013), etnomatematika adalah bentuk matematika yang didasarkan atau dipengaruhi budaya.

Marsigit (2016) mengatakan bahwa etnomatematika adalah suatu ilmu yang digunakan untuk memahami bagaimana matematika diadaptasi dari sebuah budaya dan berfungsi untuk mengekspresikan hubungan antara budaya dan matematika. Pembelajaran etnomatika di sekolah dilakukan dengan mengubah persepsi siswa yang beranggapan matematika abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami. Objek kajian etnomatika yang digunakan adalah kebudayaan di sekitar tempat tinggal peserta didik dan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

B. Konsep Pembelajaran Berbasis Proyek

1. *Istilah dan Pengertian Pembelajaran Berbasis Proyek*

Menurut Buck Institute for Education (BIE, 1999), model pembelajaran berbasis proyek adalah model pembelajaran yang melibatkan siswa dalam kegiatan pemecahan masalah dan memberi peluang bagi mereka untuk mengkonstruksi belajar mereka sendiri, dan pada puncaknya dapat menghasilkan produk karya siswa yang bernilai dan realistik. Adapun pengertian pembelajaran berbasis proyek menurut Purnawan Yudi (2007) adalah sebuah model pembelajaran yang melibatkan siswa secara langsung dalam memecahkan permasalahan yang diberikan, mendorong siswa untuk

aktif mengatur pembelajarannya sendiri, dan menciptakan siswa yang realistis. Berdasarkan pengertian-pengertian tersebut, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis proyek merupakan suatu model pembelajaran yang melibatkan siswa secara langsung sehingga berfokus pada kreativitas berpikir, pemecahan masalah, dan interaksi antara siswa untuk menciptakan dan menggunakan pengetahuan baru.

Model pembelajaran berbasis proyek (PjBL) memiliki potensi yang besar untuk membuat pengalaman belajar yang menarik dan bermakna bagi peserta didik untuk memasuki lapangan kerja. Menurut Gaer (1998), melalui penerapan PjBL dalam pembelajaran, banyak keterampilan yang berhasil dibangun dari proyek di dalam kelas, seperti keterampilan membangun tim, membuat keputusan kooperatif, pemecahan masalah kelompok, dan pengelolaan tim. Keterampilan-keterampilan tersebut sukar untuk diajarkan melalui pembelajaran tradisional, namun sangat berguna bagi siswa ketika mereka sudah memasuki lingkungan kerja.

2. *Kelebihan Model Pembelajaran Berbasis Proyek*

Anatta (dalam Susanti, 2008: 48) menyebutkan beberapa kelebihan dari model pembelajaran berbasis proyek di antaranya :

a. Meningkatkan motivasi, di mana siswa tekun dan berusaha keras dalam mencapai proyek dan merasa bahwa belajar dalam proyek lebih menyenangkan daripada komponen kurikulum yang lain.
b. Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, dari berbagai sumber yang mendeskripsikan lingkungan belajar berbasis proyek membuat siswa menjadi lebih aktif dan berhasil memecahkan problem yang kompleks.
c. Meningkatkan kolaborasi, pentingnya kerja kelompok dalam proyek memerlukan siswa mengembangkan dan mempraktikan keterampilan komunikasi.

3. *Langkah-langkah Pembelajaran Berbasis Proyek*

Adapun langkah-langkah pembelajaran berbasis proyek adalah sebagai berikut.

a. *Arrange*, yang meliputi: menentukan tujuan belajar, memutuskan proyek yang akan dikerjakan, dan mengatur waktu pelaksanaan proyek dengan sebaik-baiknya,
b. *Begin*, yaitu memulai mengerjakan proyek,
c. *Change,* yaitu membuat perubahan yang diperlukan dalam rangka memperbaiki proyek yang sedang dikerjakan,
d. *Demonstrate*, yaitu menunjukkan apa yang telah dicapai melalui presentasi.

C. Materi Transformasi Geometri Kelas IX SMP

Materi Transformasi Geometri merupakan salah satu materi pelajaran matematika IX SMP. Pokok bahasan yang dipelajari dalam materi ini antara lain refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi. Berikut ini merupakan konsep refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi yang dikutip dari Buku Matematika Kelas VII Semester 2, Kurikulum 2013 Revisi 2014 (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2014).

1. *Refleksi*

Refleksi adalah pencerminan suatu benda atau bangun geometris pada suatu garis. Refleksi merupakan jenis transformasi yang memindahkan setiap titik pada suatu bidang mengggunakan sifat bayangan cermin dari titik-titik yang dipindahkan.

Gambar 1. Contoh Refleksi

Berikut ini merupakan beberapa konsep pencerminan. Gambar berwarna hijau merupakan hasil pencerminan gambar berwarna biru.

Gambar 2. Refleksi terhadap garis

Gambar 3. Refleksi pada sumbu-x

Gambar 4. Refleksi pada sumbu-x

Gambar 5. Refleksi pada sumbu-x

Gambar 6. Refleksi terhadap garis $y=x$

Gambar 7. Refleksi titik pada garis sejajar sumbu

Gambar 8. Refleksi titik pada garis sejajar sumbu

2. *Translasi*

Translasi adalah pergeseran atau pergerakan suatu benda atau bentuk geometris ke posisi baru sepanjang garis lurus. Translasi merupakan transformasi yang memindahkan semua titik suatu bangun dengan jarak dan arah yang sama.

Gambar 9 . Translasi

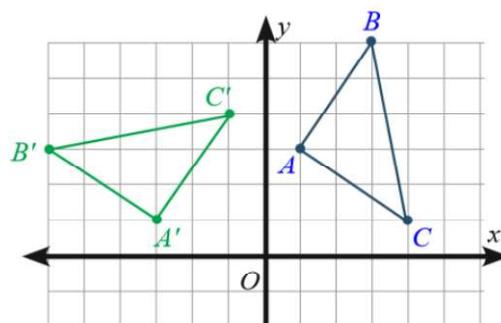
Translasi pada bidang Cartesius dapat dilukis jika diketahui arah dan seberapa jauh gambar bergerak secara mendatar dan atau vertikal. Berikut merupakan contoh konsep translasi pada bidang koordinat Cartesius.Segiempat DEFG berwarna biru ditranslasi oleh (a,b) = (–5,–3). Artinya, setiap titik segiempat DEGF ditranslasikan 5 satuan ke kiri dan tiga satuan ke bawah. Sehingga, koordinat setelah ditranslasi adalah D′(–4, –1), E′(–2, –2), F′(–1, –4), dan G′(–3, –3).

Gambar 10. Translasi pada bidang koordinat (translasi 5 satuan ke kiri dan 4 satuan ke bawah)

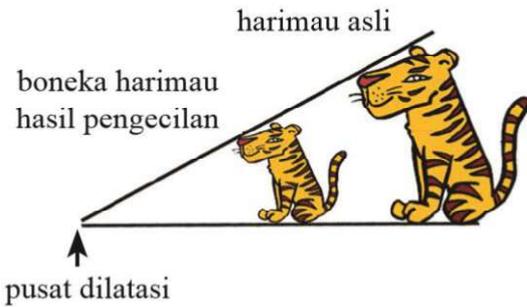
3. *Rotasi*

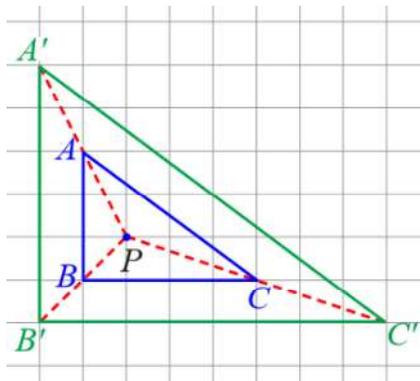
Rotasi adalah perputaran, yaitu memindahkan suatu benda atau bangun geometris mengelilingi suatu titik. Rotasi merupakan salah satu bentuk transformasi yang memutar setiap titik pada gambar sampai sudut dan arah tertentu terhadap titik yang tetap. Titik tetap ini disebut pusat rotasi.

Gambar 11. Contoh Rotasi

Gambar 12 di samping merupakan contoh konsep rotasi pada bidang Cartesius. Koordinat bayangan segitiga ABC berwarna biru setelah rotasi 90° dengan pusat di O(0, 0) adalah A′(–3, 1), B′(–6, 3), dan C′(–1, 4).

Gambar 12. Rotasi 90° dengan pusat O(0,0)

4. *Dilatasi*

Dilatasi adalah perbesaran atau pengecilan suatu gambar atau bangun geometris. Dilatasi merupakan transformasi yang mengubah ukuran sebuah gambar. Dilatasi membutuhkan titik pusat dan faktor skala.

Gambar 13. Contoh Dilatasi

Berikut ini merupakan contoh penerapan konsep dilatasi pada bidang Cartesius. Segitiga ABC berwarna hijau merupakan hasil dilatasi dari segitiga ABC berwarna biru dengan faktor skala 2 dan pusat P yang berada di dalam bangun.

Gambar 14. Dilatasi dengan faktor skala 2 dan pusat P

Aplikasi Materi Transformasi Geometri dalam Kehidupan Sehari-hari

Prinsip Transformasi Geometri sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari, yaitu di bidang seni dan arsitektur. Paving, pengubinan, batik, anyaman bambu, songket, dan hiasan dinding (mosaik) di Masjid maupun gereja merupakan salah satu contoh benda yang menggunakan prinsip Transformasi Geometri. Tidak hanya buatan manusia, alam sudah lebih dahulu menunjukkan keteraturan dalam prinsip transformasi, misalnya pada bentuk tulang daun menyirip, sarang lebah, dan lain-lain. Setiap benda-benda tersebut memiliki pola yang unik dan seimbang.

D. Kecakapan Abad ke-21

Kecakapan abad ke-21 tercapai apabila peserta didik telah memiliki kemampuan komunikasi, kolaborasi, kreativitas, serta kemampuan berpikir kritis yang baik. Kemdikbud merumuskan bahwa paradigma pembelajaran abad 21 menekankan pada kemampuan peserta didik dalam mencari tahu dari berbagai sumber, merumuskan permasalahan, berpikir analitis dan kerjasama serta berkolaborasi dalam menyelesaikan masalah (Litbang Kemdikbud, 2013). Adapun penjelasan mengenai framework pembelajaran abad ke-21 menurut BSNP (2010) adalah sebagai berikut:

(a) Kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah (Critical-Thinking and Problem-Solving Skills), mampu berfikir secara kritis, lateral, dan sistemik, terutama dalam konteks pemecahan masalah;

(b) Kemampuan berkomunikasi dan bekerjasama (Communication and Collaboration Skills), mampu berkomunikasi dan berkolaborasi secara efektif dengan berbagai pihak;

(c) Kemampuan mencipta dan membaharui (Creativity and Innovation Skills), mampu mengembangkan kreativitas yang dimilikinya untuk menghasilkan berbagai terobosan yang inovatif;

(d) Literasi teknologi informasi dan komunikasi (Information and Communications Technology Literacy), mampu memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan kinerja dan aktivitas sehari-hari;

(e) Kemampuan belajar kontekstual (Contextual Learning Skills) , mampu menjalani aktivitas pembelajaran mandiri yang kontekstual sebagai bagian dari pengembangan pribadi, dan

(f) Kemampuan informasi dan literasi media , mampu memahami dan menggunakan berbagai media komunikasi untuk menyampaikan beragam gagasan dan melaksanakan aktivitas kolaborasi serta interaksi dengan beragam pihak.

Pendidikan Abad 21 merupakan pendidikan yang mintegrasikan antara kecakapan pengetahuan, keterampilan, dan sikap, serta penguasaan terhadap TIK. Kecakapan tersebut dapat dikembangkan melalui berbagai model pembelajaran

berbasis aktivitas yang sesuai dengan karakteristik kompetensi dan materi pembelajaran. Kecakapan yang dibutuhkan di Abad 21 juga merupakan keterampilan berpikir lebih tinggi (*Higher Order Thinking Skills* (HOTS)) yang sangat diperlukan dalam mempersiapkan peserta didik dalam menghadapi tantangan global.

E. Kreativitas

Kreativitas berasal dari kata '*to create'* yang memiliki arti membuat. Dengan kata lain, kreativitas adalah kemampuan seseorang untuk membuat sesuatu, baik dalam bentuk ide, langkah, maupun produk. (Sudarma, 2013). Menurut Sudarma (2013: 9), ada beberapa aspek penting yang menyertai seseorang ketika akan membuat sesuatu. *Pertama,* mampu menemukan ide untuk kreatif membuat sesuatu. Ide kreatif sendiri merupakan ide yang mampu merangsang orang lain untuk bisa mudah memahami maksud. *Kedua*, mampu menemukan bahan yang akan digunakan dalam membuat produk tersebut. *Ketiga*, mampu melaksanakannya dan terakhir mampu menghasilkan sesuatu.

BAB III
METODOLOGI PENULISAN

A. Metode Penulisan

Metode penulisan yang digunakan dalam karya tulis ini adalah deskriptif kualitatif. Karya tulis ini menjabarkan permasalahan mengenai permasalahan dalam pembelajaran matematika di sekolah, dalam hal ini pada materi Transformasi Geometri, yang hanya fokus pada peningkatan kemampuan kognitif saja. Kemudian diberikan solusi berupa inovasi model pembelajaran yang berbasis etnomatematika.

B. Sumber Penulisan

Sumber penulisan yang digunakan dalam penyusunan karya tulis ini berdasarkan studi literatur. Sumber yang didapatkan kemudian dikaji dan diolah sebagai dasar pembuatan karya tulis dan model pembelajaran.

C. Tahapan Penulisan

Tahapan penulisan dalam karya tulis ini terdiri dari observasi lapangan, studi literatur, analisis data, temuan/ide, kerangka karangan, dan penyusunan karya tulis. Lebih lanjut, tahapan penulisan karya tulis disajikan dalam bagan berikut ini.

1. **Observasi lapangan:** Melihat permasalahan yang terjadi dalam pembelajaran matematika di sekolah, yaitu kurangnya minat siswa pada pembelajaran transformasi geometri.
2. **Studi Literatur:** Mencari informasi-informasi yang dapat dijadikan referensi pengembangan model pembelajaran
3. **Analisis:** Menganalisis informasi yang didapatkan untuk memunculkan ide pengembangan model pembelajaran.
4. **Temuan:** Menemukan ide dengan menerapkan metode pembelajaran berbasis etnomatematika pada materi Transformasi Geometri.
5. **Kerangka Karangan:** Menyusun kerangka karya tulis.
6. **Penyusunan Karya Tulis:** Menyampaikan ide melalui penulisan karya tulis sesuai dengan kerangka karangan yang telah dibuat.

BAB IV
BAGIAN INTI

A. Konsep Pembelajaran Transformasi Geometri Berbasis Etnomatematika

1. Model Pembelajaran

Model pembelajaran berbasis etnomatika adalah model pembelajaran di mana kegiatan/proyek yang digunakan didasarkan pada budaya di sekitar tempat tinggal peserta didik.. Penerapan model pembelajaran ini dalam materi Transformasi Geometri adalah menggunakan objek kajian Candi Borobudur sebagai matematika informal yang nantinya dituangkan dalam bentuk matematika formal dalam pembelajaran. Kegiatan pembelajaran juga dilengkapi dengan adanya pembuatan proyek desain batik sebagai media dari pembelajaran. Desain batik dibuat berdasarkan pemahaman siswa terhadap materi Transformasi Geometri yang telah dipelajari.

Pada pembelajaran Transformasi Geometri berbasis etnomatematika, siswa disajikan beberapa bagian dari Candi Borobudur dan melalui bimbingan guru akan menemukan sendiri konsep Transformasi Geometri yang melekat pada Candi Borobudur.Selain itu siswa juga diminta untuk berkreasi membuat desain batik. Hal ini akan mengasah keterampilan dan kreativitas siswa karena mereka akan berpikir kreatif melakukan transformasi terhadap bangun dasar yang mereka pilih sedemikian sehingga mereka mendapatkan motif yang menarik. Karena desain batik dibuat sesuai dengan kreasi masing-masing siswa, maka hasil motif yang diperoleh akan bervariasi. Hal ini sesuai dengan salah satu kecakapan yang harus dimiliki siswa dalam menyongsong kecakapan abad ke-21, yaitu memiliki kreativitas yang tinggi.

2. Langkah-langkah Pembelajaran Transformasi Geometri Berbasis Proyek

Berikut ini merupakan langkah-langkah pembelajaran Transformasi Geometri berbasis etnomatematika.

1. Guru dan siswa membahas pokok bahasan yang akan dipelajari dalam materi transformasi meliputi konsep refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi.

2. Guru memberikan apersepsi kepada siswa mengenai keterkaitan konsep transformasi dengan kehidupan sehari-hari dan kebudayaan di sekitar peserta didik. Pada akhirnya, guru akan mengaitkan konsep transformasi dengan penyusunan stupa di Candi Borobudur yang memiliki kaitan dengan transformasi geometri.
3. Guru membagi siswa menjadi kelompok-kelompok yang terdiri dari 3-4 siswa. Melalui kelompok ini diharapkan dapat melatih kerja sama siswa.
4. Guru memberikan Lembar Kerja Siswa (LKS) kepada masing-masing kelompok yang berisi penemuan konsep transformasi geometri.
5. Guru me-*monitoring* kegiatan peserta didik dalam diskusi kelompok.
6. Masing-masing kelompok menampilkan hasil diskusi melalui presentasi. Kegiatan ini akan mendorong munculnya ide-ide desain objek baru.
7. Setelah kegiatan selesai, guru menjelaskan apa manfaat dari kegiatan tersebut. Melalui kegiatan ini, diharapkan dapat meningkatkan kreativitas siswa dalam membuat desain batik.
8. Di akhir pertemuan, guru memberikan tugas kepada siswa untuk membuat desain batik menggunakan konsep tranformasi geometri secara individu. Hal ini dilakukan karena kemungkinan ide masing-masing siswa belum dapat terfasilitasi ketika mereka bekerja secara kelompok.

3. Model Pembelajaran Transformasi Geometri berbasis Etnomatematika dalam Menyongsong Kecakapan Abad ke-21

Kecakapan abad ke-21 yang harus dimilik peserta didik diantaranya kemampuan berpikir kritis, kolaborasi, komunikasi, dan kreativitas. Model pembelajaran transformasi geometri berbasis etnomatika dikembangkan berdasarkan indikator pencapaian kecakapan abad ke-21, diantaranya :

a) Kemampuan berpikir kritis

Kemampuan berpikir kritis siswa terlatih ketika siswa diminta menemukan konsep transformasi geometri dengan terlebih dahulu menterjemahkan matematika informal ke dalam bentuk matematika formal. Siswa akan diberikan masalah mengenai penyusunan stupa Candi Borobudur yang ternyata memiliki konsep transformasi geometri. Dalam

hal ini siswa diajak berpikir kritis dalam menemukan konsep Transformasi Geometri di Candi Borobudur dan menuangkannya dalam bahasa matematika.

b) Kemampuan kolaborasi

Setelah guru membagikan LKS, peserta didik akan diminta mendiskusikan permasalahan yang diberikan secara berkelompok. Dalam hal ini, peserta didik dituntut untuk berkolaborasi dengan peserta didik lain dan berkolaborasi untuk menyemakan persepsi. Adapun permasalahan yang didiskusikan masih berkaitan dengan Transformasi Geometri dengan objek kajian Candi Borobudur.

c) Kemampuan komunikasi

Pengembangan kemampuan komunikasi peserta didik termuat ketika peserta didik mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas. Dalam langkah-langkah pembelajaran, setelah siswa berdiskusi mengenai konsep transformasi geometri, mereka akan mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas. Sehingga terbentu sebuah komunikasi secara langsung baik antara guru dan sisswa, maupun antar peserta didik.

d) Kreativitas

Pada akhir pembelajaran, setelah siswa menyelesaikan materi, siswa akan diberikan proyek untuk membuat sebuah desain batik menggunakan konsep transformasi geometri yang telah dipelajari. Siswa dibebaskan dalam memilih objek awal sebelum di transformasikan menjadi sebuah desain batik. Hal ini dapat melatih kreativitas siswa dalam pembelajaran.

B. Perangkat Pembelajaran Transformasi Geometri Berbasis Proyek

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan berupa RPP (Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran) dn LKS (Lember Kerja Siswa). RPP berisi identitas mata pelajaran, KI (Kompetensi Inti) & KD (Kompetensi Dasar), indikator pencapaian materi, tujuan pembelajaran, materi metode pembelajaran, langkah-langkah pembelajaran, serta panduan penilaian. Dalam 1 KD mengenai transformasi geometri didesain menjadi 5 kali pertemuan dengan pertemuan ke 5 adalah penilaian proyek desain batik yang dibuat siswa. Pembelajaran dilakukan

dengan pendekatan saintifik dan model pembelajaran *Problem Based Learning, Project Based Learning,* dan ekspositori serta dengan merode diskusi. RPP yang dibuat dalam kegiatan terdapat pada ***Lampiran 1.***

LKS berisi langkah kerja yang menuntun siswa untuk menemukan konsep transformasi geometri dengan objek kajian etnomatematika Candi Borobudur. LKS juga memuat instruksi pembuatan desain batik menggunakan prinsip transformasi geometri. LKS berisi berbagai bentuk motif dasar yang dapat dipolakan oleh siswa secara beragam menggunakan prinsip transformasi geometri sehingga hasil karya setiap kelompok berbeda-beda. Lembar Kerja Siswa (LKS) yang diberikan kepada siswa dalam kegiatan pembelajaran terdapat pada ***Lampiran 2.***

C. Kelebihan Model Pembelajaran Transformasi Geometri Berbasis Etnomatematika

Terdapat beberapa kelebihan dari penerapan model pembelajaran berbasis etnomatematika pada materi Transformasi Geometri dibandingkan dengan model pembelajaran lainnya, yaitu:

1. Membuat siswa lebih memahami konsep Transformasi Geometri karena siswa menerapkan sendiri secara langsung materi Transformasi Geoetri yang telah dipelajari dan materi disusun berdasarkan hal konkrit serta kebudayaan di dekitar siswa.
2. Mengubah pandangan siswa bahwa matematika hanyalah sekedar rumus karena melalui penerapan model pembelajaran ini, siswa akan memahami bahwa peranan materi Transformasi Geometri dalam kehidupan sehari-hari.
3. Dapat lebih meningkatkan motivasi siswa dalam belajar matematika, khususnya materi Transformasi Geometri, karena mereka tidak hanya belajar mengenai teori namun juga praktek yang diintegrasikan dengan seni rupa.
4. Meningkatkan kemampuan berpikir kreatif karena siswa harus memiliki ide kreatif dalam melakukan transformasi terhadap bangun dasar yang dipilih.
5. Meningkatkan kecintaan siswa terhadap budaya batik karena siswa dapat membuat pola batik sesuai dengan kreativitas masing-masing.

BAB V
PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Model pembelajaran Transformasi Geometri berbasis etnomatika adalah model pembelajaran materi Transformasi Geometri yang menjadikan kegiatan pembelajaran berbasis kebudayaan di sekitar tempat tinggal peserta didik. Objek kajian etnomatematika yang digunakan adalah Candi Borobudur. Pada akhir pembelajaran, siswa akan diminta desain batik sebagai media dari pembelajaran. Dalam pembelajaran ini, siswa mengkreasikan sendiri bangun dasar yang mereka pilih sehingga membentuk motif tertentu. Model pembelajaran ini dibuat menyesuaikan dengan indikator kecakapan abad ke-21 yang harus dimiliki siswa.
2. Pembelajaran dimulai dari pembahasan mengenai materi Transformasi Geometri. Kemudian siswa berkumpul dalam kelompok untuk mendapatkan Lembar Kerja Siswa yang berisi arahan menemukan konsep transformasi geometri dengan objek kajian Candi Borobudur. Setelah siswa berdiskusi, siswa akan diminta mengkomunikasikan hasil diskusi di depan kelas. Pada akhir pembelajaran siswa akan diminta membuat pryek desain batik, sehingga dapat melatih kreativitas siswa.
3. Kelebihan model pembelajaran ini jika dibandingkan dengan model pembelajaran yang lain adalah (1) membuat siswa lebih memahami konsep Transformasi Geometri, (2) mengubah pandangan siswa bahwa matematika hanyalah sekedar rumus, (3) meningkatkan motivasi siswa dalam belajar matematika, khususnya materi Transformasi Geometri, dan (4) meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

B. Saran

1. Bagi penulis perlu adanya pengembangan pemilihan proyek yang dapat dijadikan sebagai media pembelajaran Transformasi Geometri.
2. Bagi penulis perlu adanya penelitian untuk mengetahui respon siswa terhadap model pembelajaran yang dikembangkan serta efektifitas model pembelajaran yang dikembangkan.

DAFTAR PUSTAKA

Agung Hartoyo. 2012. Eksplorasi Etnomatematika pada Budaya Masyarakat Dayak Perbatasan Indonesia-Malaysia Kabupaten Sanggau Kalbar. Diakses dari http://jurnal.upi.edu/file/3-agung.pdf pada tanggal 9 April 2019.

Buck Institute for Education. 1999. *Project-Based Learning*. Diakses dari http://www.bgsu.edu/organizations/etl/proj.html pada 21 Februari 2019.

D'Ambrosio, U. 1991. 'Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics', in M. Harris (ed.). Schools, Mathematics and Work. London : The Falmer Press.

Gaer, S. 1998. *What is Project-Based Learning?*. Diakses dari http://members.aol.com pada 20 Februari 2019.

Herutomo, R.A. 2015. Integrasi Nilai-nilai Budaya Bangsa dalam Pembelajaran Matematika. Diakses dari https://www.slideshare.net/rezkyagungherutomo/integrasi-nilai-budaya-padapembelajaran-matematika-44247660 pada 20 Februari 2019.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI. 2014. *Matematika SMP/MTs Kelas VII Semester 2*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Koentjaraningrat. 1996. Pengantar Antropologi I. Jakarta: Rineka Cipta

Marsigit. 2016. Pengembangan Pembelajaran Matematika Berbasis Etnomatematika. Makalah dipresentasikan pada Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Budaya 2016, dengan Tema: Etnomatematika, Matematika dalam Perspektif Sosial dan Budaya. Sumatra Barat. Indonesia.

Purnawan, Yudi. 2007. *Pengenalan PBL: Pembelajaran Berbasis Proyek.* Diakses dari http://yudipurnawan.wordpress.com/2007/11/17/pengenalan-pbl/ pada 20 Februari 2019.

Sudarma, Momon. 2013. *Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kreatif.* Jakarta: Rajawali Press.

Susanti. 2008. *"Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dan Sikap Ilmiah Siswa pada Materi Nutrisi"*. Tesis. FMIPA Universitas Pendidikan Indonesia.

Sustainable Development Knowledge Platform. 2019. Diakses dari https://sustainabledevelopment.un.org/index.php?page=view&type=111&nr=8496&menu=35 pada 20 Februari 2019.

Wahyuni, A., Ayu A.W.T., Budiman S. 2013. Peran Etnomatematika dalam Membangun Karakter Bangsa. Prosiding. Makalah Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika. Yogyakarta: FMIPA UNY.

L*ampiran 1*

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Pertama
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/ Semester : IX/1 (satu)
Materi : Transfromasi Geometri
Alokasi Waktu : 5 pertemuan (@40 menit)

A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleran, gotong royong), santun, dan percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.5 Menjelaskan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) yang dihubungkan dengan masalah kontekstual	3.5.1. Peserta didik dapat menentukan bayangan suatu objek akibat adanya refleksi (pencerminan) 3.5.2 Peserta didik dapat menentukan bayangan suatu objek akibat adanya translasi (pergeseran) 3.5.3 Peserta didik dapat menentukan

	bayangan suatu objek akibat adanya rotasi (perputaran) 3.5.4 Peserta didik dapat menentukan bayangan suatu objek akibat adanya dilatasi
4.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi)	4.5.1 Peserta didik dapat menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan refleksi 4.5.2 Peserta didik dapat menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan translasi 4.5.3 Peserta didik dapat menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rotasi 4.5.4 Peserta didik dapat menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan dilatasi

C. Tujuan Pembelajaran

3.5.1.1 Peserta didik dapat menjelaskan konsep refleksi dan translasi dan sifatnya jika diketahui bayangan sebuah objek transformasi geometri dengan benar

3.5.2.1 Peserta didik dapat menjelaskan konsep rotasi dan sifat-sifatnya jika diketahui bayangan objek transformasi geometri dengan benar

3.5.3.1 Peserta didik dapatmenjelaskan konsep dilatasi dan sifat-sifatnya jika diketahui bayangan objek transformasi geometri dengan benar

3.5.1.4 Melalui metode diskusi dan pengamatan, peserta didik diharapkan mampu

a) Memiliki ***toleransi*** yang tinggi terhadap sesame, terutama dalam mengatasi perbedaan pendapat
b) Memiliki semangat ***gotong royong*** yang tercermin dari keaktifannya dalam kegiatan yang membutuhkan kerjasama dalam kelompok
c) Memiliki rasa ***percaya diri*** yang mendorong peserta didik untuk berani menyampaikan pendapat di depan umum.

D. Materi Pembelajaran

<u>Pertemuan 1</u>

1. Refleksi

Refleksi adalah pencerminan suatu benda atau bangun geometris pada suatu garis. Refleksi merupakan jenis transformasi yang memindahkan setiap titik pada suatu bidang mengggunakan sifat bayangan cermin dari titik-titik yang dipindahkan.

Gambar 1. Contoh Refleksi

Berikut ini merupakan beberapa konsep pencerminan. Gambar berwarna hijau merupakan hasil pencerminan gambar berwarna biru.

Gambar 2. Refleksi terhadap garis

Gambar 3. Refleksi pada sumbu-x

Gambar 4. Refleksi pada sumbu-*x*

Gambar 5. Refleksi pada sumbu-*x*

Gambar 6. Refleksi terhadap garis y=x

Gambar 7. Refleksi titik pada garis sejajar sumbu

Gambar 8. Refleksi titik pada garis sejajar sumbu

2. *Translasi*

Translasi adalah pergeseran atau pergerakan suatu benda atau bentuk geometris ke posisi baru sepanjang garis lurus. Translasi merupakan transformasi yang memindahkan semua titik suatu bangun dengan jarak dan arah yang sama.

Gambar 9 . Translasi

Translasi pada bidang Cartesius dapat dilukis jika diketahui arah dan seberapa jauh gambar bergerak secara mendatar dan atau vertikal. Berikut merupakan contoh konsep translasi pada bidang koordinat Cartesius.Segiempat DEFG berwarna biru ditranslasi oleh (a,b) = (–5,–3). Artinya, setiap titik segiempat DEGF ditranslasikan 5 satuan ke kiri dan tiga satuan ke bawah. Sehingga, koordinat setelah ditranslasi adalah D′(–4, –1), E′(–2, –2), F′(–1, –4), dan G′(–3, –3).

Gambar 10. Translasi pada bidang koordinat (translasi 5 satuan ke kiri dan 4 satuan ke bawah)

3. *Rotasi*

Rotasi adalah perputaran, yaitu memindahkan suatu benda atau bangun geometris mengelilingi suatu titik. Rotasi merupakan salah satu bentuk transformasi yang memutar setiap titik pada gambar sampai sudut dan arah tertentu terhadap titik yang tetap. Titik tetap ini disebut pusat rotasi.

Gambar 11. Contoh Rotasi

Gambar 12 di samping merupakan contoh konsep rotasi pada bidang Cartesius. Koordinat bayangan segitiga ABC berwarna biru setelah rotasi 90^o dengan pusat di O(0, 0) adalah A′(–3, 1), B′(–6, 3), dan C′(–1, 4).

Gambar 12. Rotasi 90^o dengan pusat O(0,0)

4. *Dilatasi*

Dilatasi adalah perbesaran atau pengecilan suatu gambar atau bangun geometris. Dilatasi merupakan transformasi yang mengubah ukuran sebuah gambar. Dilatasi membutuhkan titik pusat dan faktor skala.

Gambar 13. Contoh Dilatasi

Berikut ini merupakan contoh penerapan konsep dilatasi pada bidang Cartesius. Segitiga ABC berwarna hijau merupakan hasil dilatasi dari segitiga ABC berwarna biru dengan faktor skala 2 dan pusat P yang berada di dalam bangun.

Gambar 14. Dilatasi dengan faktor skala 2 dan pusat P

5. Metode Pembelajaran

Pendekatan : *Scientific*

Model Pembelajaran : *Problem Based Learning, Ekspositori, dan Project Based Learning*

Metode Pembelajaran : Diskusi kelompok

6. Sumber Belajar

As'ari, Abdur Rahman, dkk. 2017. *Matematika Kelas IX Edisi Revisi.* Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan

7. Media Pembelajaran

Lembar Kerja Siswa (LKS)

8. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1

1. Kegiatan Pendahuluan

- Guru memberi salam dan memimpin berdoa sebelum memulai pembelajaran, kemudian guru memeriksa kehadiran siswa.
- Guru menyempaikan tujuan pembelajaran.
- Sebagai apersepsi, siswa diminta untuk memberikan contoh pada kehidupan sehari-sehari terkait materi rekleksi/ pencerminan.

2. Kegiatan Inti

Mengamati

Siswa berkelompok 3-4 orang per kelompok, kemudian guru membagikan Lembar Kerja Siswa (LKS).

Dalam LKS disajikan beberapa ilustrasi stupa dan relief di Candi Borobudur.

Menalar

Peserta didik mengerjakan LKS secara berkelompok untuk menjawab persoalan-persoalan yang disajikan mengenai refleksi pada beberapa stupa dan relief di Candi Borobudur.

Guru mengawasi jalannya diskusi dan memberikan bantuan jika siswa kesulitan memahami materi.

Menanya

Siswa mengajukan pertanyaan kepada guru mengenai konsep refleksi yang sedang didiskusikan. Misalnya :

- ✓ Apakah pengertian refleksi itu?
- ✓ Bagaimana ciri-ciri bayangan yang dihasilkan dari objek yang direfleksikan?
- ✓ Bagaimana jarak antara objek dan bayangan yang direfleksikan?

Mengumpulkan Informasi

Peserta didik untuk mengumpulkan informasi mengenai refleksi dengan cara mengidentifikasi cirri-ciri refleksi. Setelah peserta didik menemukan definisi refleksi, guru mengajak siswa untuk menemukan konsep bayangan hasil refleksi melalui Lembar Kerja Siswa (LKS) yang dibagikan oleh guru.

Mengasosiasikan

Siswa membuat kesimpulan mengenai materi refleksi, kemudian guru mengamati hasil kesimpulan yang diperoleh siswa.

Mengomunikasikan

Setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas dan kelompok lain untuk menanggapi.

Siswa bersama dengan guru memberikan kesimpulan mengenai konsep refleksi yang telah dipelajari.

Mencoba

Siswa mengerjakan latihan soal pada LKS secara individu untuk mengecek pemahaman siswa pada materi refleksi.

3. Kegiatan Penutup

- Siswa dan guru melakukan refleksi kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.
- Siswa diberikan penilaian dengan tes tulis.
- Guru memberitahukan kegiatan belajar yang akan dikerjakan pada pertemuan berikutnya, yaitu materi mengenai **translasi**.
- Siswa mencari 5 objek yang merupakan hasil refleksi sebagai PR yang diberikan oleh guru.
- Guru meminta ketua kelas memimpin berdoa untuk menutup pembelajaran.

Pertemuan 2

1. **Kegiatan Pendahuluan**
   - Guru memberi salam dan memimpin berdoa sebelum memulai pembelajaran, kemudian guru memeriksa kehadiran siswa.
   - Guru menyempaikan tujuan pembelajaran.
   - Sebagai apersepsi, siswa diminta untuk memberikan contoh pada kehidupan sehari-sehari terkait materi translasi.
2. **Kegiatan Inti**

   Mengamati

   Guru memberikan contoh objek di sekitar siswa yang berkaitan dengan translasi, siswa diminta mengamati objek yang diberikan

   Menalar

   Siswa diminta menggambarkan koordinat kartesius pada kertas yang telah disediakan kemudian guru membagikan gambar stupa Candi Borobudur pada beberapa koordinat kartesius, siswa diminta menggambarkannya pada koordinat kartesius yang telah dibuat.

   Menanya

   Siswa mengajukan pertanyaan kepada guru mengenai konsep translasi yang sedang didiskusikan. Misalnya :

   - ✓ Apakah pengertian translasi itu?
   - ✓ Bagaimana jarak antara objek dan bayangan yang ditranslasikan?

Mengumpulkan Informasi

Peserta didik untuk mengumpulkan informasi mengenai translasi dengan cara mengidentifikasi cirri-ciri refleksi. Setelah peserta didik menemukan definisi refleksi, guru mengajak siswa untuk menemukan konsep bayangan hasil translasi dengan menjelaskannya di depan kelas.

Mengasosiasikan

Siswa membuat kesimpulan mengenai materi translasi, kemudian guru mengamati hasil kesimpulan yang diperoleh siswa.

Mengomunikasikan

Siswa bersama dengan guru memberikan kesimpulan mengenai konsep yang telah dipelajari. Guru menunjuk salah seorang siswa untuk mengemukakannya di depan kelas.

Mencoba

Siswa mengerjakan latihan soal yang diberikan oleh guru mengenai konsep translasi.

3. **Kegiatan Penutup**
   - Siswa dan guru melakukan refleksi kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.
   - Siswa diberikan penilaian dengan tes tulis.
   - Guru memberitahukan kegiatan belajar yang akan dikerjakan pada pertemuan berikutnya, yaitu materi mengenai **rotasi.**
   - Siswa mencari 5 objek yang merupakan hasil translasi sebagai PR yang diberikan oleh guru.
   - Guru meminta ketua kelas memimpin berdoa untuk menutup pembelajaran.

<u>Pertemuan 3</u>

1. **Kegiatan Pendahuluan**
   - Guru memberi salam dan memimpin berdoa sebelum memulai pembelajaran, kemudian guru memeriksa kehadiran siswa.
   - Guru menyempaikan tujuan pembelajaran.
   - Sebagai apersepsi, siswa diminta untuk memberikan contoh pada kehidupan sehari-sehari terkait materi rotasi.

2. **Kegiatan Inti**

Mengamati

Guru memberikan contoh objek di sekitar siswa yang berkaitan dengan rotasi, siswa diminta mengamati objek yang diberikan.

Menalar

Siswa diminta menggambarkan koordinat kartesius pada kertas yang telah disediakan kemudian guru membagikan gambar stupa Candi Borobudur pada beberapa koordinat kartesius, siswa diminta menggambarkannya pada koordinat kartesius yang telah dibuat.

Menanya

Siswa mengajukan pertanyaan kepada guru mengenai konsep rotasi yang sedang didiskusikan. Misalnya :

- ✓ Apakah pengertian rotasi itu?
- ✓ Bagaimana jarak antara objek dan bayangan yang dirotasikan?

Mengumpulkan Informasi

Peserta didik untuk mengumpulkan informasi mengenai rotasi dengan cara mengidentifikasi cirri-ciri rotasi. Guru mengajak siswa untuk menemukan konsep bayangan hasil rotasi dengan menjelaskannya di depan kelas.

Mengasosiasikan

Siswa membuat kesimpulan mengenai materi rotasi, kemudian guru mengamati hasil kesimpulan yang diperoleh siswa.

Mengomunikasikan

Siswa bersama dengan guru memberikan kesimpulan mengenai konsep yang telah dipelajari. Guru menunjuk salah seorang siswa untuk mengemukakannya di depan kelas.

Mencoba

Siswa mengerjakan latihan soal yang diberikan oleh guru mengenai konsep rotasi.

3. **Kegiatan Penutup**

- Siswa dan guru melakukan refleksi kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.
- Siswa diberikan penilaian dengan tes tulis.

- Guru memberitahukan kegiatan belajar yang akan dikerjakan pada pertemuan berikutnya, yaitu materi mengenai **dilatasi.**
- Siswa mencari 5 objek yang merupakan hasil rotasi sebagai PR yang diberikan oleh guru.
- Guru meminta ketua kelas memimpin berdoa untuk menutup pembelajaran.

<u>Pertemuan 4</u>

1. Kegiatan Pendahuluan

- Guru memberi salam dan memimpin berdoa sebelum memulai pembelajaran, kemudian guru memeriksa kehadiran siswa.
- Guru menyempaikan tujuan pembelajaran.
- Sebagai apersepsi, siswa diminta untuk memberikan contoh pada kehidupan sehari-sehari terkait materi dilatasi.

2. Kegiatan Inti

Mengamati

Guru memberikan contoh objek di sekitar siswa yang berkaitan dengan dilatasi, siswa diminta mengamati objek yang diberikan.

Menalar

Siswa diminta menggambarkan koordinat kartesius pada kertas yang telah disediakan kemudian guru membagikan gambar stupa Candi Borobudur pada beberapa koordinat kartesius, siswa diminta menggambarkannya pada koordinat kartesius yang telah dibuat.

Menanya

Siswa mengajukan pertanyaan kepada guru mengenai konsep dilatasi yang sedang didiskusikan. Misalnya :

- ✓ Apakah pengertian dilatasi itu?
- ✓ Bagaimana jarak antara objek dan bayangan yang didilatasikan?

Mengumpulkan Informasi

Peserta didik untuk mengumpulkan informasi mengenai dilatasi dengan cara mengidentifikasi cirri-ciri dilatasi. Guru mengajak siswa untuk menemukan konsep bayangan hasil dilatasi dengan menjelaskannya di depan kelas.

Mengasosiasikan

Siswa membuat kesimpulan mengenai materi dilatasi, kemudian guru mengamati hasil kesimpulan yang diperoleh siswa.

Mengomunikasikan

Siswa bersama dengan guru memberikan kesimpulan mengenai konsep yang telah dipelajari. Guru menunjuk salah seorang siswa untuk mengemukakannya di depan kelas.

Mencoba

Siswa mengerjakan latihan soal yang diberikan oleh guru mengenai konsep dilatasi.

3. **Kegiatan Penutup**
    - Siswa dan guru melakukan refleksi kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.
    - Siswa diberikan penilaian dengan tes tulis.
    - Guru memberitahukan kegiatan belajar yang akan dikerjakan pada pertemuan berikutnya, yaitu mengenai proyek desain batik yang harus dibuat siswa menggunakan konsep yang telah dipelajari.
    - Siswa mencari 5 objek yang merupakan hasil dilatasi sebagai PR yang diberikan oleh guru.
    - Guru meminta ketua kelas memimpin berdoa untuk menutup pembelajaran.

<u>Pertemuan 5</u>

Penilaian pembuatan proyek desain batik menggunakan konsep transformasi geometri yang dibuat oleh siswa.

9. Penilaian

1. Teknik penilaian

   a. Sikap spiritual : Observasi

   b. Sikap sosial : Observasi

   c. Pengetahuan : Tes tertulis

   d. Keterampilan : Observasi

2. Bentuk Instrumen

   a. Sikap spiritual :

   Jurnal Perkembangan Sikap Spiritual

No	Waktu	Nama	Catatan	Butir sikap	Ttd	Tindak Lanjut

   b. Sikap sosial :

   Jurnal Perkembangan Sikap Sosial

No	Waktu	Nama	Catatan	Butir sikap	Ttd	Tindak Lanjut

   c. Pengetahuan : Soal Essay (Terlampir dalam LKS bagian Ayo Mencoba)

   d. Keterampilan : Observasi keaktifan siswa dalam diskusi kelas.

J. Pembelajaran Remedial

a. Pembelajaran ulang dilaksanakan jika siswa yang mendapat nilai kurang dari 75 ada 85% dengan materi sama dengan reguler

b. Bimbingan perorangan dilaksanakan jika hanya ada beberapa siswa yang belum mencapai nilai 75 dengan pemanfaatan tutor sebaya.

K. Pembelajaran Pengayaan

Berdasarkan hasil analisis penilaian, peserta didik yang sudah mencapai ketuntasan belajar diberi kegiatan pembelajaran pengayaan untuk perluasan dan/atau pendalaman materi (kompetensi) dengan diberikan soal HOTS.

Purwokerto, 20 Februari 2019

Mengetahui

Kepala SMP .... Pendidik Mata Pelajaran

.... FajarMeirani

NIP. .... NIM. 16301241014

Lampiran 2. Lembar Kerja Siswa

LEMBAR KERJA SISWA TRANSFORMASI GEOMETRI "REFLEKSI"

Nama :
No.Absen :
Kelas :

Mata Pelajaran : Matematika
Topik : Transformasi Geometri (Refleksi)
Alokasi Waktu : 25 menit
Kompetensi Dasar :

3.5 Menjelaskan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) yang dihubungkan dengan masalah kontekstual

4.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi)

Tujuan Pembelajaran :

3.5.1.1 Peserta didik dapat menjelaskan konsep refleksi jika diketahui bayangan sebuah objek transformasi geometri dengan benar

3.5.1.2 Peserta didik dapat menentukan sifat-sifat refleksi jika diketahui bayangan objek yang dicerminkan dengan benar

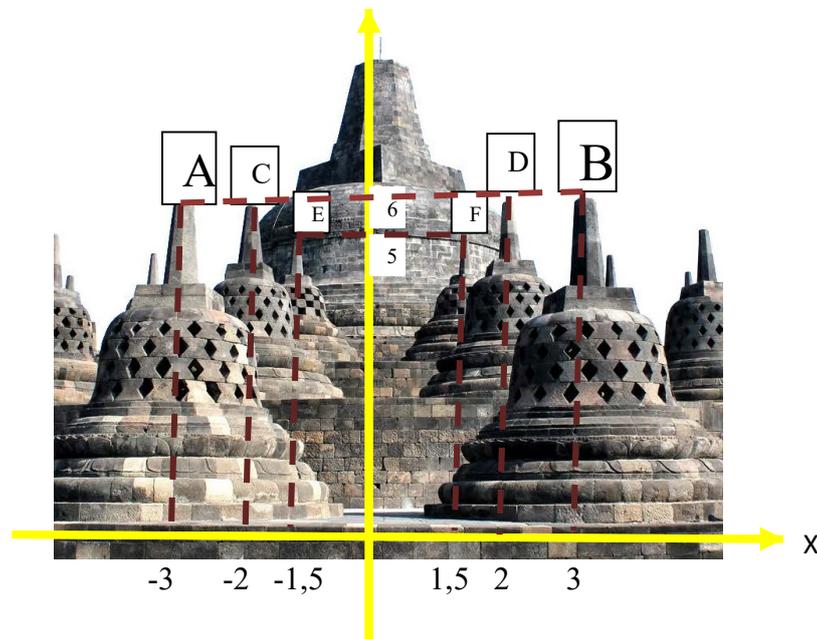
3.5.1.3 Peserta didik dapat menentukan bayangan suatu objek jika diketahui objek tersebut terkena refleksi dengan benar

Petunjuk pengisian LKS:

1. Buatlah kelompok yang terdiri dari 3-4 siswa dalam mengerjakan LKS ini.
2. Berdoalah sebelum mengerjakan LKS.
3. Kerjakan LKS ini dengan baik dan benar melalui diskusi kelompok.
4. Pada bagian "Ayo Mencoba", kerjakan latihan soal yang diberikan secara individu.

AYO MENGAMATI

APA ITU REFLEKSI? COBA AMATI ILUSTASI BERIKUT INI.

Pada liburan sekolah kemarin, Luki dan adiknya berlibur ke Candi Borobudur yang terletak di Magelang, Jawa Tengah. Di Borobudur, mereka bertemu dengan pemandu wisata yang menjelaskan bahwa Candi Borobudur dibangun oleh Dinasti Syailendra yang beragama Budha pada masa Kerajaan Mataram Kuno. Candi Borobudur diperkirakan dibangun pada tahun 824 M. Candi Borobudur terdiri dari tiga bagian, yaitu Kamadhatu, Rupadhatu, dan Arupadhatu. Pada bagian Arupadhatu ter Y t 72 stupa yang berukuran sama dan satu stupa induk yang paling besar.

Terdapat bagian yang menarik dari stupa-stupa tersebut, untuk mengetahuinya, kerjakan pertanyaan-pertanyaan berikut ini.

1. Buatlah ilustrasi stupa A, stupa B, stupa C, stupa D, stupa E, dan stupa F pada sebuah koordinat dimana garis y bertindak sebagai cermin?

2. Berapa koordinat stupa A, stupa B, stupa C, stupa D, stupa E, dan stupa F?

   Jawab :

   ....

3. Pandang stupa B sebagai hasil refleksi stupa A, stupa D sebagai hasil refleksi stupa C, dan stupa F sebagai hasil refleksi stupa E, kemudian tentungan jarak objek dan bayangannya terhadap cermin.

Jawab :

Jarak stupa A terhadap cermin : ... .

Jarak bayangan stupa A terhadap cermin : ... .

Jarak stupa C terhadap cermin : ... .

Jarak bayangan stupa C terhadap cermin : ... .

Jarak stupa E terhadap cermin : ... .

Jarak bayangan stupa E terhadap cermin : ... .

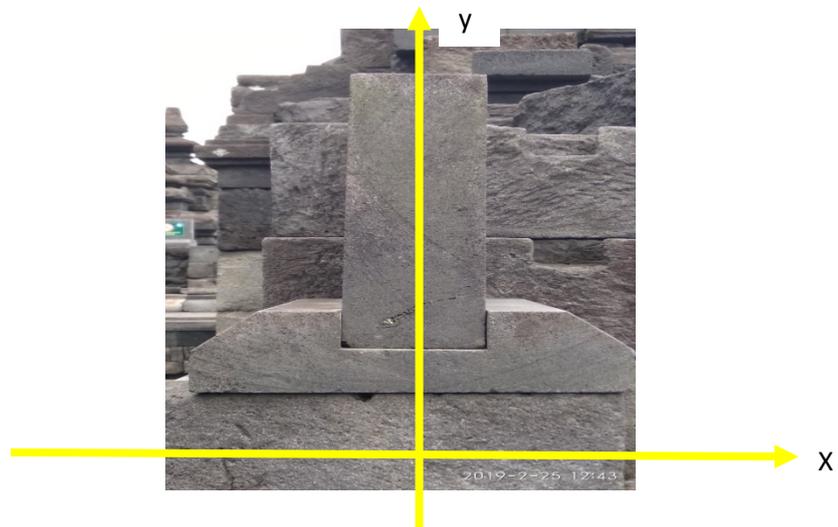
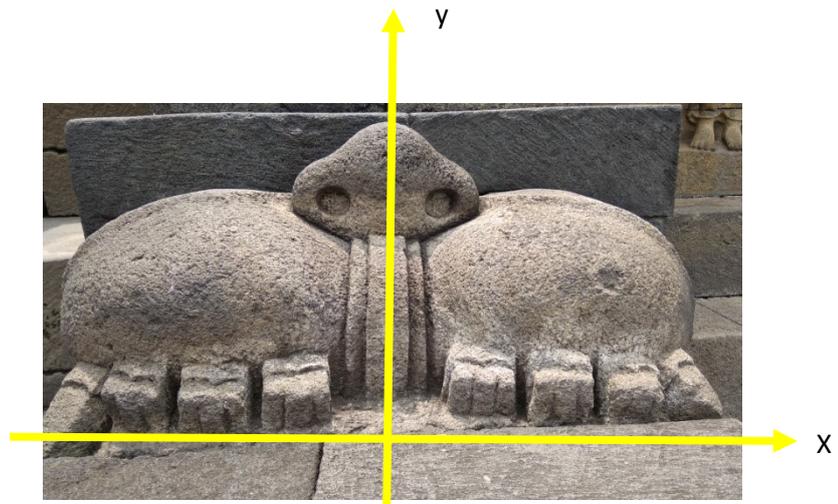
4. Apa hubungan antara posisi objek stupa dan posisi bayangan stupa setelah dicerminkan?

   Jawab :
   ....

5. Dapatkah kamu menentukan rumus bayangan jika diketahui koordinat titik awal suatu objek sebelum di cerminkan terhadap sumbu y?

   Jawab :
   ....

BAGAIMANA SIFAT-SIFAT REFLEKSI?

Luki dan adiknya ternyata menemukan hal menarik mengenai pembangunan Candi Borobudur, yaitu stupa-stupa pada Candi Borobudur ternyata memakai konsep refleksi (pencerminan). Setelah mengetahui konsep refleksi, kita perlu mengetahui sifat-sifat refleksi. Apakah refleksi mengubah bentuk, ukuran, atau posisi objek? Untuk mengetahuinya, perhatikan objek awal dan bayangannya pada refleksi-refleksi berikut, kemudian jawablah pertanyaan-pertanyaan setelahnya.

Jika bagian disebelah kiri sumbu y dianggap sebagai objeknya dan bagian disebelah kanan sumbu y dianggap hasil pencerminan terhadap sumbu y, maka

1. Apakah bayangan tersebut memiliki bentuk yang sama dengan objeknya?

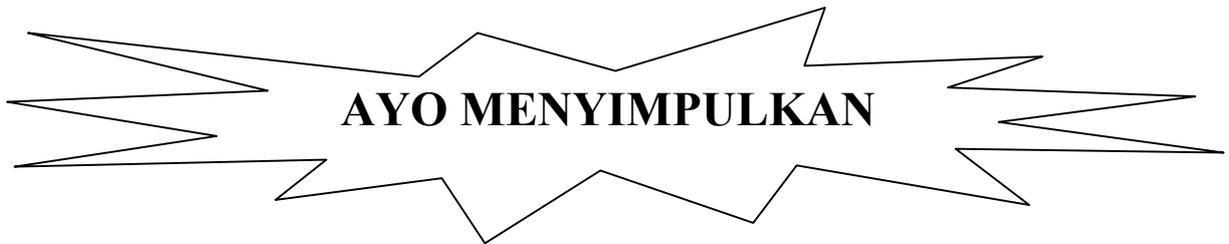
   Jawab :
   ....

2. Apakah suatu objek yang direfleksikan mengalami perubahan ukuran?

   Jawab :
   ....

3. Apakah suatu objek yang direfleksikan mengalami perubahan posisi?

   Jawab :
   ....

AYO MENYIMPULKAN

Setelah menegtahui konsep dan sifat refleksi terhadap sumbu y, apa yang dapat kamu simpulkan mengenai pengertian dan sifat-sifat refleksi terhadap sumbu y?

Kesimpulan :

LEMBAR KERJA SISWA

Pokok Bahasan : Transformasi Geometri

Hari/Tanggal : …………………/………………………….

Alokasi Waktu : 40 menit

Kelas : ……………………………………………..

Anggota Kelompok : 1. …………………………………………..

2. …………………………………………..

3. …………………………………………..

Tujuan Kegiatan

Melalui kegiatan ini, siswa diharapkan dapat menerapkan konsep transformasi geometri (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) dalam masalah nyata.

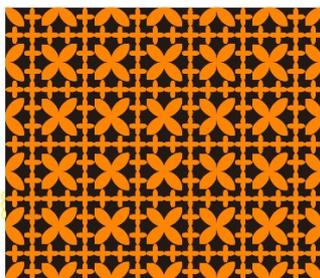
Alat dan Bahan

1. Kertas berpetak
2. Pulpen
3. Pensil
4. Penghapus

Petunjuk Kegiatan

Pahamilah langkah-langkah yang diberikan pada langkah kegiatan. Kemudian lakukan sesuai langkah yang diberikan.

Langkah Kegiatan

1. Perhatikan contoh motif batik di bawah ini.

2. Diskusikanlah dengan temanmu mengenai keterkaitan motif tersebut dengan konsep transformasi.
3. Tuliskan hasil diskusi kelompok di kolom di bawah ini.

....

....

....

....

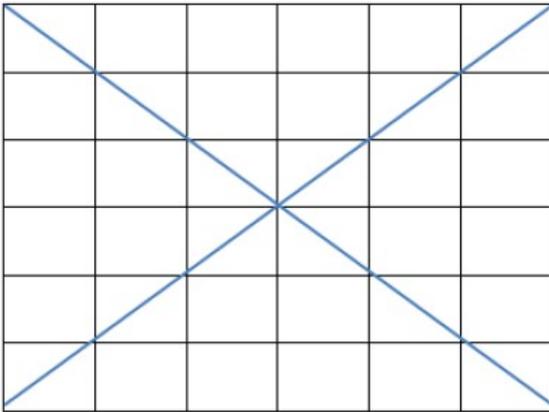
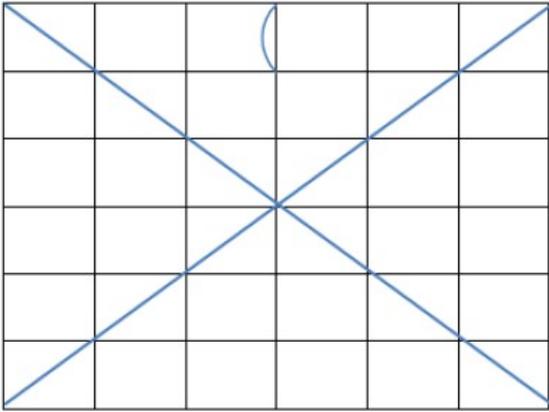
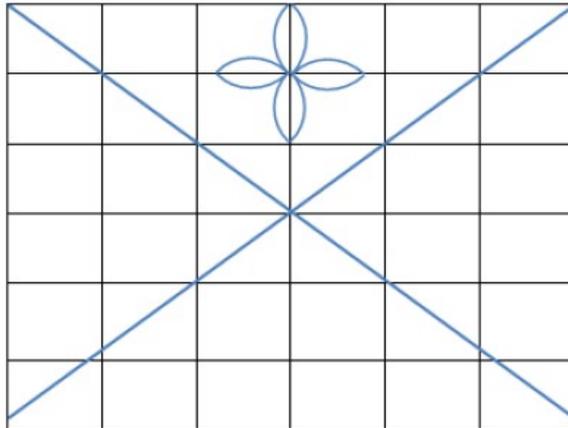
....

....

....

....

....

4. Siapkan kertas berpetak yang telah disediakan. Gunakan terlebih dahulu 6 petak x 6 petak
5. Gambarlah garis diagonal dari pada kertas berpetak tersebut seperti di bawah ini.

6. Andaikan garis tengah pada kertas berpetakmu adalah sumbu y. Buatlah bentuk tembereng lingkaran pada sumbu y baris pertama seperti contoh berikut.

7. Lakukan proses refleksi tembereng tersebut terhadap sumbu y.
8. Kemudian hasil yang didapat, disalin dan dirotasikan sebesar 90^o dengan titik pusat rotasi ujung bawah gambar tersebut.
9. Salin lagi dan rotasikan sebesar 90^o dengan titik pusat rotasi ujung bawah gambar tersebut. Lakukan hingga membentuk gambar seperti di bawah ini.

10. Bentuk yang telah terbentuk tersebut dinamakan bentuk kawung. Salin bentuk tersebut dan translasikan sejauh dua petak ke bawah.
11. Kemudian salin dan translasikan gambar hasil translasi dua petak ke kanan, dua petak ke kiri, dan dua petak ke bawah.
12. Bentuk tembereng yang telah direfleksikan, disalin dan didilatasi sebesar dua kali lipat serta diputar 45 derajat dari pusat dua tembereng tersebut.
13. Kemudian ditranslasikan dua petak ke kanan dan direfleksikan terhadap sumbu y dan kemudian direfleksikan lagi terhadap sumbu x. Lakukan hingga membentuk gambar seperti motif ada nomor 1.
14. Lanjutkan motif dasar tersebut hingga seluruh kertas berpetak penuh dengan motif batik seperti contoh di atas.
15. Kreasikan motif di atas dengan anggota kelompokmu, perindah dengan memberikan warna dan hiasan lainnya.
16. Kumpulkan kertas berpetak yang telah selesai dibuat kepada guru.

Kesimpulan

……………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………
………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………

Tantangan

Buatlah sebuah desain batik menggunakan konsep transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) sesuai dengan kreativitas kelompokmu. Terlebih dahulu, tentukan motif dasar yang akan kamu transformasikan. Lakukan seperti langkah yang telah dicontohkan sebelumnya. Gambar hasil desain dan langkah transformasi yang kamu lakukan pada tempat yang sudah disediakan di bawah ini.